

Les positions des follicules dentaires dans le maxillaire du fœtus humain

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine dentaire

par

GILBERT MANI

de Chêne-Bourg - Genève (Suisse)

Thèse n° 201

Les positions des follicules dentaires dans le maxillaire du fœtus humain

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine dentaire

par

GILBERT MANI

de Chêne-Bourg - Genève (Suisse)

Thèse n° 201



GEORGES THONE, ÉDITEUR, LIÈGE
1957



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552305_0062

Les positions des follicules dentaires dans le maxillaire du fœtus humain

par

Gilbert MANI

Introduction

La plupart des traités qui parlent des follicules dentaires chez l'homme, s'en tiennent au développement, à l'organo-genèse et à l'éruption, tels ceux de G. FISCHER (1909), de W. MEYER (1932), de A. J. HELD (1947), de B. ORBAN (1953).

J. LEHNER et H. PLENK (1936) signalent une migration horizontale des alvéoles, en s'appuyant sur des travaux de O. ZSIGMONDY (1890, 1909), de W. ZIELINSKY (1908, 1910), de O. AICHEL (1918, 1926), de H. RUNGE (1928), de H. WUNDENBERGER (1933), et sur celui de H. GROSS (1934) qui est le seul à baser son travail sur des observations histologiques faites chez le fœtus humain.

En citant divers travaux, GROSS (1934) attire l'attention sur la différence qui existe entre les migrations des dents après l'éruption et celles des follicules chez le fœtus. Ainsi, après l'éruption, les déplacements des dents en avant seraient constants et physiologiques pour STEIN et WEINMANN (1925); ils s'effectuent par une apposition osseuse sur les faces distales et une résorption sur les faces mésiales des parois alvéolaires. BAUER et LANG attribuent la progression des dents en avant à l'effet de pressions indirectes; ce déplacement passif n'a rien à faire avec l'accroissement du maxillaire. Le déplacement des dents d'arrière en avant pendant la croissance infantile,

ne ferait aucun doute pour WEIDENREICH (1926), mais il ne serait pas démontré pour le reste de la vie.

GROSS décrit des changements de position des dents avant leur éruption, sans qu'il y ait aucune influence mécanique. « Ce déplacement des dents est en rapport avec la croissance des maxillaires. » Pour lui, les incisives, la canine et la première molaire temporaire se déplacent en avant, tandis que la deuxième molaire temporaire et la première molaire permanente se dirigent en arrière. Les follicules se déplacent en avant et mésialement aussi longtemps que la symphyse est active.

O. NORBERG (1932) a étudié très en détail la formation des alvéoles primitifs de la dentition temporaire. Il a reconstitué des mâchoires d'embryons et de fœtus (du 2^e mois à la naissance), d'après des coupes frontales, en réalisant des modèles de cire selon la méthode de BORN. Dans le maxillaire supérieur d'un embryon de 54 mm, il reconnaît trois alvéoles primitifs : un sur l'os incisif (commun pour les deux incisives); deux sur l'os maxillaire (l'un pour la canine et l'autre commun pour les deux molaires), qui sont situés en arrière et en avant d'un pont osseux qui sépare la gouttière alvéolaire primitive de l'os maxillaire en deux parties. Ce pont est formé d'une masse osseuse qui apparaît très tôt, chez l'embryon de 22 mm déjà, avant la formation des follicules. Plus tard chez le fœtus de 139 mm, ces trois alvéoles sont confondus en une seule gouttière, encore incomplètement divisée par le pont osseux en voie de résorption. Cette résorption n'est jamais totale; elle correspond plutôt à une perforation centrale et le pont osseux sera plus tard la base du septum séparant les follicules de la canine et de la première molaire de lait. Cette cloison a donc une origine particulière : elle résulte de la résorption d'une masse osseuse antérieurement formée, tandis que les autres cloisons seront néoformées par apposition. NORBERG constate encore que jusqu'à la fin du 4^e mois les deux incisives sont logées dans le même alvéole, creusé dans ce qui reste de l'os incisif. Il remarque aussi qu'au 6^e mois, le follicule de l'incisive latérale a été repoussé du côté palatin, comme coincé par ses voisins. La canine, très latérale, n'a pas de paroi osseuse du côté vestibulaire.

A. SCHWARZ (1942) examinant des préparations histologiques d'embryons de 46,6 mm, de 68 mm et de 84 mm de longueur, soit jusqu'à la 14^e semaine environ, constate qu'à

ces stades-là les follicules des dents temporaires forment une arcade régulière; seuls ceux des incisives latérales sont légèrement décalés du côté palatin. Il pense que, contrairement à ceux de la denture permanente, les germes des dents de lait ont une croissance proportionnelle à celle du maxillaire et qu'ainsi ils ont toujours assez de place pour se ranger parfaitement. Chez le nouveau-né, les maxillaires larges, avec des dents bien rangées, sans manque de place ni rotation, sont l'expression d'un développement du squelette facial sans contrariété, où la croissance des dents correspond parfaitement à celle des maxillaires. Pour lui, la position légèrement palatine des incisives latérales n'indique pas un manque de place, mais elle serait due au fait que, pendant un certain temps, les incisives centrales et latérales se développent dans un même alvéole, ce qui lierait momentanément leur évolution. Ces dispositions embryologiques ne seraient accentuées par des rotations ou des migrations palatines que dans les cas de manque de place de causes diverses, par exemple une hérédité inverse (grandes dents - petites mâchoires) ou l'un quelconque des nombreux facteurs qui peuvent influencer sur la croissance en général.

SCHWARZ classe ces malpositions en deux groupes. Les incisives latérales sont déplacées : a) du côté buccal sans rotation, en marche d'escalier (anomalie pouvant se corriger spontanément plus tard); b) du côté buccal avec rotation en équerre (sans tendance à la guérison spontanée).

E. CADENAT (1928) remarque, sur deux radiographies de fœtus à terme, une différence de position des incisives latérales. Chez l'un, elles seraient à peu près rangées et constitueraient le type normal; chez l'autre, elles se présenteraient en potence par rapport à l'orientation des centrales.

H. CADENAT (1952) reprend cette observation et cherche, à l'aide de 25 fœtus de différents âges et quelques radiogrammes parus dans d'autres publications, à voir quelle est la fréquence avec laquelle apparaissent l'une et l'autre forme. Pour lui le type en marche d'escalier de SCHWARZ est à considérer comme normal; le type en potence ou en équerre deviendrait une anomalie dès le 7^e mois. Ni l'un ni l'autre de ces types ne laissent de trace au moment de l'éruption, les dents de lait ayant toujours assez de place sur l'arcade.

BLECHSCHMIDT (1952) cherche à séparer, dans le développement des follicules, les facteurs spécifiques (qui sont du

reste partiels) et les principes plus généraux. Il cherche une théorie cinétique du développement selon laquelle tous les tissus (épithélium, conjonctif, muscle, os) se distingueraient les uns des autres par un rythme propre de leurs mouvements. « De même que, pendant leur développement, les follicules dentaires accomplissent des mouvements (mouvements des follicules entiers, mouvements dus à la croissance) qui participent au développement du maxillaire et du corps tout entier, ainsi peut-on rechercher le rapport qui existe entre le développement des follicules et les grands mouvements de croissance de l'embryon. Nous croyons pouvoir reconnaître là des principes généraux, valables également pour d'autres organes. » Il s'agit donc d'une dynamique du développement.

En travaillant sur le même matériel que BLECHSCHMIDT, PREUSS (1953) constate que la forme de l'arcade dentaire est déjà dessinée avant l'apparition des follicules; le mur plongeant est déjà incurvé contrairement à ce que prétend RÖSE (1891). Pour PREUSS, les follicules occupent dès le début la place qu'ils auront au moment de leur éruption. Les espaces interdentaires sont progressivement annulés par l'accroissement des follicules, et ceci dans le bloc antérieur (incisives et canine) plus vite que dans le bloc des molaires qui sont à un stade de développement moins avancé. En comparant ce qui se passe aux deux maxillaires, il reconnaît que l'organisme a un développement qui favorise la formation d'un état adulte considéré comme normal. Les dents apparaissent à leur place aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule, selon la forme différente des deux arcades. En grandissant, les follicules s'approchent les uns des autres, ils s'adaptent les uns aux autres d'après les résistances qu'ils rencontrent, cherchant la moindre. C'est pourquoi, la position, la forme et la structure des dents sont étroitement liées.

Malheureusement, les recherches de PREUSS ne semblent pas avoir été poussées au-delà du 4^e mois, et son opinion sur la position des follicules perd de son importance.

J. CAUHEPE (1948) dans une communication intitulée *Indépendance des dents et des maxillaires* croit pouvoir appuyer son opinion sur des arguments embryologiques, phylogéniques, génétiques, ontogéniques et pathologiques.

Au point de vue *embryologique* l'origine des deux tissus est différente : ectodermique pour la lame dentaire; mésenchymateuse pour l'os. CAUHEPE refuse toute induction réciproque

de l'os et des dents. Il prouve leur indépendance *phylogénique* en étudiant l'échelle des vertébrés; l'involution des dents et des maxillaires, qui n'est pas parallèle, montre qu'ils gardent leur individualité. De la *génétique*, CAUHEPE conclut que les dents et les maxillaires procèdent de caractères héréditaires différents. Ainsi peut-on avoir des dents qui ne sont pas proportionnées à la grandeur des maxillaires. Sur des bases *ontogéniques*, il affirme que « l'évolution du système dentaire est radicalement différente de celle des maxillaires ». Les dents ne trouvent leur place que grâce à l'accroissement des maxillaires sans jouer le rôle dans cet accroissement; elles attendent passivement la place. « Le développement du squelette et de la denture évoluent donc parallèlement, mais, fait capital, ne sont pas conditionnés l'un par l'autre. » Au point de vue *pathologique*, « les dents et les maxillaires réagissent différemment aux affections dystrophiantes ».

J. BRABANT (1952) répond aux partisans de la théorie de l'indépendance des dents et des maxillaires et particulièrement à J. CAUHEPE. Pour lui, c'est un abus de langage que d'affirmer leur origine embryologique distincte, alors que la dent est formée dans sa plus grande partie de mésenchyme (dentine et pulpe).

BRABANT, au contraire, avance des arguments pour prouver l'interdépendance des dents et des maxillaires. Les molaires, par exemple, ne sont passives ni au maxillaire ni à la mandibule, lors de leur éruption. « L'interdépendance des os et de la dent ne se manifeste pas seulement par ces phénomènes d'adaptation osseuse au développement du système dentaire, phénomènes équivalents à une authentique croissance, mais encore par des modifications profondes destinées à assurer le maximum d'efficiencce et de résistance à l'appareil masticateur arrivé à sa phase de fonctionnement définitif. » D'autre part, soit dans les cas d'anodontie, soit avant l'éruption des dents de lait les mâchoires réservent entre elles l'espace vertical nécessaire aux dents. Elles ne se forment donc pas sans tenir compte des éléments dentaires qu'elles devraient porter ou qu'elles porteront plus tard. En s'appuyant sur ses arguments, BRABANT affirme que « le système masticateur est un tout dont les parties sont étroitement liées ».

Quant à WASSERFALLEN (1954), dont nous avons repris le matériel et la technique, il a étudié les migrations des follicules à la mandibule. Il conclut à un déplacement en avant des

incisives et de la canine, à une fixité relative de la première molaire temporaire et à un mouvement en arrière de la deuxième molaire temporaire et de la première molaire permanente. Il attire l'attention sur le rythme de croissance différent pour les follicules et pour la mandibule et considère le chevauchement des follicules chez le fœtus comme un état normal. La dépendance des migrations dentaires et des phénomènes généraux de croissance lui semble indiscutable.

Cette rapide revue des différents travaux et publications se rapportant directement ou indirectement à notre sujet, montre que peu d'affirmations sont basées sur des observations histologiques. Nous verrons plus loin la différence essentielle qu'il peut y avoir entre l'interprétation de radiographies et la réalité, dont nous nous sommes sensiblement approchés par nos reconstructions.

Matériel et technique

Notre matériel personnel d'étude comprend sept fœtus d'âges différents, allant du troisième mois à la naissance.

A. Fœtus humain, longueur	95/130 mm *	âge 3 1/2 mois;
B. Fœtus humain, longueur totale	170 mm,	âge 4 mois;
C. Fœtus humain, longueur	120/240 mm,	âge 5 mois;
D. Fœtus humain, longueur	210/310 mm,	âge 6 mois;
E. Fœtus humain (tête seulement)		âge 7 mois;
F. Fœtus humain, longueur totale	420 mm,	âge 8 mois;
G. Fœtus humain, longueur totale	440 mm	âge 9 mois.

C'est sur ce même matériel, qu'il avait du reste préparé lui-même, que Ph. WASSERFALLEN a décrit les mouvements des follicules dentaires dans la mandibule (1954). Notre travail est donc la suite de celui-là, et c'est pourquoi nous ne parlerons que des phénomènes visibles dans le maxillaire.

Les mâchoires ont été fixées et décalcifiées par le mélange formol-acide trichloracétique. Après coloration en masse avec la liqueur de MOREL et BASSAL, elles ont subi une inclusion dans la paraffine. Puis elles ont été coupées en série à 10 μ d'épaisseur.

* Le numérateur exprime la longueur tête-siège (TS) ou vertico-coccygiennne, le dénominateur indique la longueur totale (LT) (tête-talons).

Chaque mâchoire (maxillaire et mandibule) avait été sectionnée au préalable au niveau de la ligne médiane en deux demi-mâchoires; une des moitiés a été coupée en série transversalement par rapport au grand axe de l'arcade dentaire; l'autre moitié longitudinalement, selon une horizontale parallèle au bord basal pour la mandibule, au rebord gingivo-alvéolaire pour le maxillaire.

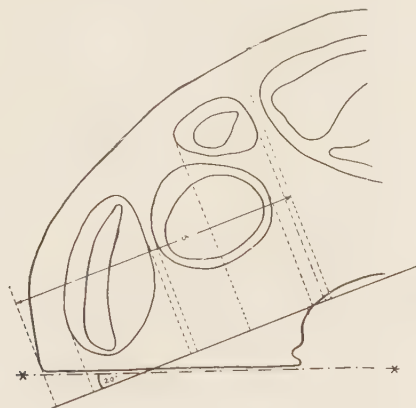
Une coupe sur dix de ces séries a été dessinée, avec l'appareil d'EDINGER, sous un grossissement de vingt fois.

Pour les reconstructions graphiques, nous avons procédé de la manière suivante :

1. Projections latérales : après avoir repéré et marqué l'axe symphysaire, nous avons tracé un nouveau axe divergent de 20° sur lequel nous avons abaissé des perpendiculaires passant par tous les points que nous voulions voir figurer dans les projections latérales. Ainsi, les figures obtenues ne corres-

Fig. 1.

Schéma expliquant notre procédé de reconstruction pour les projections latérales.



pondent pas à des profils parfaits, mais à une vue oblique, ceci pour aérer un peu les dessins des derniers mois, où les dents du bloc incisif se recouvrent les unes les autres (fig. 1).

2. Projections horizontales : elles ont été obtenues par superposition de coupes horizontales prises à différents niveaux.

Pour la publication, ces dessins ont été réduits au quart de l'échelle adoptée pendant le travail.

Description des fœtus

Pour la description de la position des follicules, nous nous sommes rapportés à l'arrangement des dents considéré comme normal après l'éruption, c'est-à-dire que le diamètre mésio-distal des follicules est à peu près orienté selon la courbure du bord vestibulaire du maxillaire.

Nous insistons encore sur un point important. Comme nous ne possédons qu'un fœtus pour chaque mois, nous nous sommes gardé de le prendre pour type du stade décrit. Nous avons souvent été amené à comparer ces fœtus entre eux pour en voir les traits communs ou les différences, mais sans jamais chercher une filiation de fœtus à fœtus ou une direction dans le développement.

FŒTUS DU 4^e MOIS

A cet âge, les germes de toutes les dents temporaires sont présents. Ils sont au stade folliculaire, c'est-à-dire sans dentine. Le follicule de la canine, moins développé, a encore la forme en cloche.

Sur la *projection latérale*, les follicules sont disposées en une rangée régulière, qui suit à peu près le mouvement du bord épithélial. Seul le follicule de la canine est enchâssé plus profondément dans le maxillaire. Chaque follicule est nettement séparé de ses voisins par un espace; on ne remarque aucune pression de l'un sur l'autre. Les follicules des deux incisives voisinent d'assez près. Les espaces entre la canine et la première molaire temporaire d'une part et entre les deux molaires temporaires d'autre part sont larges. Le follicule de l'incisive centrale semble pourtant légèrement déformé, la pulpe de l'émail étant comme étirée en arrière. Serait-ce le résultat d'une différence de vitesse entre l'accroissement du follicule et celui du maxillaire? Ou plutôt, la pointe de l'organe épithélial nous rappellerait-elle son emplacement primitif alors qu'il était encore relié à la lame dentaire épithéliale?

Sur la *projection horizontale*, les follicules sont encore logés dans une gouttière qui ne présente qu'une seule cloison entre la canine et la première molaire temporaire : c'est le « pont osseux » décrit par NORBERG. Il n'y a pas encore d'autres cloisons alvéolaires. On en observe toutefois les ébauches sur les coupes les plus profondes : à ce niveau on remarque sur-

tout la présence d'un septum entre l'incisive latérale et la canine; il atteint la moitié de la hauteur de cette incisive, ce qui correspond à la hauteur totale du bourgeon de la canine. Ce septum n'est relié qu'à la paroi palatine de la gouttière et semble être résorbé entièrement par de nombreux ostéoclastes.

En examinant à un faible grossissement le pont osseux qui divisait déjà la gouttière primitive en deux larges alvéoles avant l'apparition des follicules, et qui, maintenant, sépare la canine de la première molaire, on croit voir une formation osseuse continue; à un plus fort grossissement, on s'aperçoit que ce pont est formé de deux parties juxtaposées, mais toujours distinctes : une partie vestibulaire, de plus en plus mince sur les coupes horizontales basses, et en forme d'épine sur les

Fig. 2.

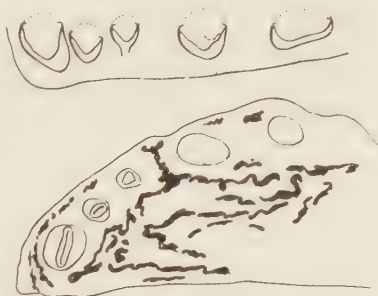
Maxillaire du fœtus du 4^e mois.

Grossissement 5 fois.

Projection latérale vestibulaire : les follicules des dents temporaires ne se touchent pas. Les espaces sont très larges autour des molaires.

Projection horizontale : le follicule de l'incisive latérale est légèrement déplacé du côté palatin. Le bloc antérieur des incisives et de la canine est séparé des molaires par un pont osseux.

N. B. — En noir, les trabécules osseuses et, aux stades suivants, les chapeaux de dentine.



coupes transversales; une partie palatine, reliée seulement à la lame osseuse qui délimite de ce côté le follicule de la première molaire. Par contre, sur la face palatine de la canine, la paroi osseuse est discontinue.

Au point de vue des mouvements des follicules, en repérant les modifications de l'os par les appositions ostéoblastiques ou au contraire par les résorptions ostéoclastiques, on voit que la surface interne de la gouttière alvéolaire présente partout des zones riches en ostéoclastes; les surfaces externes vestibulaire et palatine, par contre, sont couvertes de nombreux ostéoblastes. Ceci démontre clairement que les follicules s'accroissent dans toutes les directions et qu'ils ne subissent aucune pression venant de l'extérieur. Seul le follicule de la canine paraît se déplacer légèrement vers le vestibule.

Sur les *coupes transversales*, les follicules semblent être orientés verticalement, sans inclinaison; seule l'incisive laté-

rale pencherait légèrement, son sommet étant plus proche du vestibule que sa base.

FOETUS DU 5^e MOIS

Le maxillaire du 5^e mois est considérablement plus grand que celui du mois précédent. Le follicule de la première molaire permanente est apparu; il est encore au stade de cloche épithéliale. La dentine coiffe le sommet des incisives et de la canine, et seulement les cuspidés mésio-vestibulaires des première et deuxième molaires temporaires. La mandibule décrite par WASSERFALLEN présentait les mêmes caractères généraux.

La paroi osseuse vestibulaire, quoique mince, est à peu près continue, surtout vers le bloc antérieur.

La *projection latérale* montre un léger chevauchement des incisives et de la canine, qui sont disposées en tuiles, l'une devant l'autre. Les molaires, par contre, ont suffisamment d'espace; elles sont normalement rangées, bien que la deuxième molaire soit inclinée en arrière, ses cuspidés distales

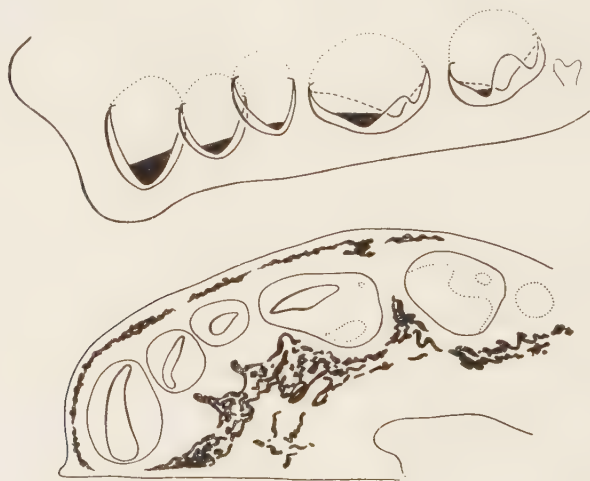


Fig. 3.

Maxillaire du fœtus du 5^e mois.
Grossissement 5 fois.

Projection latérale vestibulaire : les incisives et la canine sont serrées les unes contre les autres. Les molaires ont assez de place. Apparition du follicule de la première molaire permanente.

Projection horizontale : l'incisive latérale a fait une rotation sur son bord distal, ce qui indique un manque de place. Le pont osseux a disparu sauf sur les coupes hautes.

étant plus hautes que les mésiales. La courbe générale de l'arcade est légèrement sinusoïdale, la canine et la deuxième molaire temporaire restant encore plus profondément incluses dans le maxillaire que les trois autres.

Dès le 5^e mois, l'espace laissé aux follicules est trop restreint pour qu'ils puissent tous aligner régulièrement leur axe mésio-distal parallèlement au bord épithélial vestibulaire. Si, *sur la projection horizontale*, l'incisive centrale et la canine sont encore parallèles à ce bord, l'incisive latérale a pivoté sur son bord distal et son axe mésio-distal forme un angle très marqué avec la tangente au bord du maxillaire à cet endroit. Par rapport au 4^e mois on constate les modifications suivantes : angle symphyse-axe mésio-distal de l'incisive latérale : 4^e mois = 33° environ ; 5^e mois = 70° environ. Sans accorder à ces chiffres des valeurs mathématiques, puisque nous ne pouvons atteindre qu'une précision relative, nous voyons tout de même un changement considérable. On peut admettre d'ores et déjà, que l'incisive latérale a été bousculée et sollicitée par deux forces (ou deux résultantes de plusieurs forces) antagonistes et qu'elle n'a eu d'autre possibilité que de s'effacer, de présenter le diamètre le moins grand entre l'incisive centrale et la canine. Pourtant la courbe générale formée par les follicules le long du bord épithélial est encore régulière ; l'incisive latérale n'a pas été refoulée du côté palatin comme ce sera le cas chez d'autres fœtus.

Au point de vue osseux, on n'aperçoit encore aucune cloison alvéolaire. Le pont osseux qui séparait les follicules de la canine et de la première molaire de lait a disparu presque complètement ; il n'en reste qu'une crête au fond de la gouttière alvéolaire.

L'observation des zones d'apposition et de résorption montre que les incisives et la canine font mouvement vers le vestibule, sur des axes légèrement divergents, l'incisive centrale gagnant aussi la symphyse. Par contre, les deux molaires progressent nettement vers la tubérosité du maxillaire, la seconde plus que la première, car les éperons osseux qui délimitent imparfaitement leurs alvéoles présentent des zones ostéoblastiques sur le côté distal et des ostéoclastes sur le côté mésial.

Sur les *coupes transversales*, donc dans le plan frontal, les follicules des incisives et de la canine sont verticaux, alors que les molaires ont leurs cuspidés vestibulaires plus hautes

que les palatines et de ce fait sont inclinées vers le vestibule.

Le fœtus du 5^e mois est le premier où l'on observe une compression des follicules, marquée non pas tant par un changement de direction de leurs grands axes que par un changement de forme des bords adamantins non encore calcifiés. Ainsi, le bord distal de l'incisive centrale et le bord mésial de l'incisive latérale qui croissent l'un contre l'autre sont réciproquement déformés : l'un concave, l'autre convexe. Par contre, le bord distal de cette incisive latérale qui est libre, la canine étant encore profondément enchâssée dans la gouttière, se termine en une arête, comme deux feuillets qui se rejoignent impeccablement. Ceci nous fait penser que les pressions, occasionnées par le développement des follicules dans un espace trop restreint, agissent d'abord en modelant le contour des dents encore malléables; ensuite la force interne des follicules s'opposant à des déformations plus grandes les dents pivotent afin de trouver un champ libre à leur propre expansion.

FOETUS DU 6^e MOIS

Chez le fœtus du 6^e mois, la discordance entre l'accroissement du maxillaire et celui des dents est évidente. Le chevauchement des dents, à peine visible au 5^e mois, est accentué au point de bouleverser complètement les rapports des dents entre elles.

La dentine couvre maintenant toutes les cuspidés de la première molaire temporaire et la cuspidé mésio-vestibulaire de la seconde, comme à la mandibule. Le follicule de la première molaire permanente est encore au stade en cloche.

On constate, déjà sur la *projection latérale*, que l'incisive médiane se présente de profil et que l'incisive latérale fait face à l'observateur, ce qui indique qu'elle a opéré une importante rotation; elle couvre la région cingulaire de l'incisive centrale. La canine, plus vestibulaire, reste implantée dans le maxillaire plus haut que les autres follicules.

Les deux molaires et la canine sont légèrement penchées en arrière, la pointe de leurs cuspidés regardant la tubérosité du maxillaire.

Sur la *projection horizontale*, la courbure de l'arcade s'est fortement accentuée. Elle a pris la forme d'un croissant, car son diamètre maximum est situé au point de contact des deux molaires de lait.

L'espace dont disposent les incisives et la canine est devenu beaucoup trop petit. Les trois follicules sont serrés les uns contre les autres. Ce qui frappe au premier coup d'œil, c'est la position de l'incisive latérale, qui a fait une rotation de 45° sur un axe passant par son bord mésial et forme maintenant un angle droit avec l'incisive centrale. C'est la forme classique en équerre.



Fig. 4.

Maxillaire du fœtus du 6^e mois.
Grossissement 5 fois.

Projection latérale vestibulaire : les incisives et la canine recouvrent en partie. Le manque de place est accusé. Les molaires se touchent.

Projection horizontale : l'incisive latérale a fait une forte rotation sur son bord mésial. Les molaires forment un angle si l'on considère l'orientation de leur diamètre mésio-distal.

Les deux molaires qui se suivaient dans le même axe, chez le fœtus du mois précédent forment chez ce fœtus un angle obtus à sommet vestibulaire. Sur les deux projections *latérale* et *horizontale*, apparaît un phénomène important, qui se retrouve chez aucun autre fœtus. La première molaire semble avoir grandi subitement très vite et n'avoir pu le faire qu'en

direction distale, ce qui est confirmé par l'observation des zones de résorption et d'apposition. Ainsi, le bord distal de ce follicule est venu buter contre la deuxième molaire, et s'est modelé sur la partie mésiale de celle-ci. Il semble donc que le manque de place soit aussi très marqué dans la partie postérieure du maxillaire.

En observant la forme de l'incisive centrale et en nous rappelant ce que nous avons signalé à propos de la première molaire, nous voyons nettement que les forces qui s'exercent sur les follicules produisent deux effets différents suivant la qualité des tissus envisagés. Dès qu'un follicule n'a plus la place de grandir, il change la direction de son bord tranchant ou de ses cuspides, car la force interne qui détermine la forme définitive de sa couronne est la plus puissante. Par contre, la pulpe de l'émail, tissu turgescant plus malléable, se faufile n'importe où, en suivant le dessin des follicules voisins.

FOETUS DU 7^e MOIS

En les comparant, on constate que le volume et la grandeur des follicules du fœtus du 7^e mois sont inférieurs à ceux du fœtus du 6^e mois. On pourrait penser à une erreur dans l'appréciation de l'âge des fœtus. Mais chez le fœtus du 7^e mois, la dentine est beaucoup plus développée. Elle couvre plus de la moitié de la couronne des incisives; elle est plus étendue sur la canine. Sur la première molaire elle couvre complètement les trois cuspides et forme une calotte complète, les ponts intercuspidiens étant aussi calcifiés, ce qui n'était pas le cas chez le fœtus précédent. Les cuspides de la deuxième molaire ont toutes un large chapeau de dentine. De plus, le follicule de la molaire permanente a ici deux cuspides bien dessinées.

Sur la *projection latérale*, l'incisive latérale n'a pas de contact avec l'incisive centrale; elle est à moitié cachée par la canine, toujours un peu plus haute que les autres. Seule la deuxième molaire temporaire montre une inclinaison importante; ses cuspides distales sont à mi-hauteur du follicule de la dent de six ans encore profondément enfoncé dans le maxillaire.

Sur la *projection horizontale*, nous trouvons une image nouvelle. Le maxillaire, bien développé, a son diamètre maximum au niveau de la deuxième molaire temporaire. De ce fait, les deux molaires se suivent dans le même axe. D'autre part,

l'incisive latérale, bien qu'ayant gardé une orientation mésio-distale parallèle au bord vestibulaire, a été complètement déjetée du côté palatin.

Autre constatation importante : aucun des follicules n'a tourné sur son axe vertical. Leur axe mésio-distal suit la direc-



Fig. 5.

Maxillaire du fœtus du 7^e mois.
Grossissement 5 fois.

Projection latérale vestibulaire : la canine couvre la moitié de l'incisive latérale qui présente ici son plus grand diamètre face à l'observateur. La deuxième molaire temporaire est fortement inclinée.

Projection horizontale : l'incisive latérale a été refoulée du côté palatin. Elle n'a fait aucune rotation. Les molaires sont alignées sur le même axe.

tion du bord épithélial vestibulaire. Alors que chez les deux fœtus précédents, le manque de place avait provoqué une rotation de l'incisive latérale autour d'un axe passant, au 5^e mois, par le bord distal, au 6^e mois, par le bord mésial du follicule, au 7^e mois l'incisive latérale semble s'effacer devant les deux autres follicules qui la bousculent, sans présenter de rotation.

L'incisive médiane continue sa progression en avant, légèrement vers la symphyse. En effet, les ostéoclastes sont très nombreux dans les deux zones jouxtant les faces mésiale et vestibulaire de cette dent. Par contre, phénomène remarquable, dans la région de l'incisive latérale, l'os vestibulaire croît entre la canine et l'incisive centrale. La place laissée libre par le retrait de l'incisive latérale du côté palatin est aussitôt occupée par l'os qui s'infiltre partout où aucune force ne l'en empêche, et disparaît sous la poussée des follicules.

Chez ce fœtus, on observe un espace assez grand entre la canine et la première molaire de lait, du fait, probablement, que l'incisive latérale a laissé beaucoup de place en se retirant. Ainsi, le pont osseux, détruit chez le fœtus du 5^e mois, tend à se reconstruire. L'activité ostéoblastique est très grande, soit du côté antérieur, soit du côté postérieur de ses deux éperons vestibulaire et palatin. La lame osseuse vestibulaire qui descend jusqu'à l'extrémité inférieure de la couronne au niveau des incisives, manque presque complètement près de la canine. On ne trouve qu'un îlot osseux à la hauteur de la pointe de la couronne. L'ébauche vestibulaire du septum alvéolaire (reste du pont osseux primitif) entre la canine et la première molaire est un prolongement de l'os vestibulaire qui couvre les deux molaires complètement. On peut en déduire que la canine, par la grande poussée qu'elle exerce du côté vestibulaire empêche le développement d'une lame osseuse continue, s'étendant de l'incisive centrale à la tubérosité postérieure.

Au niveau de la première molaire temporaire, l'os vestibulaire est tapissé d'ostéoclastes sur toute la surface regardant le follicule. Sur l'os palatin, plus on progresse d'avant en arrière, plus les ostéoclastes succèdent aux ostéoblastes. Le résultat de ce travail osseux est un mouvement de tout le follicule en arrière et en dehors. Ce phénomène est encore plus marqué au niveau de la deuxième molaire. Le déplacement de ces deux follicules en arrière et en dehors serait-il consécutif à l'accroissement de la tubérosité postérieure? Ou bien, la tubérosité se développerait-elle à cause de la pression des follicules? Dans les deux cas, ceci pourrait expliquer la reconstruction partielle du pont primitif entre la canine et la première molaire.

Sur les *coupes transversales*, on remarque que l'incisive latérale est nettement inclinée, le bord tranchant vers le vestibule, alors que la canine et la première molaire penchent de

l'autre côté. La deuxième molaire paraît droite; la dent de six ans, encore au stade folliculaire, sans dentine, se tourne fortement vers le vestibule.

FŒTUS DU 8^e MOIS

Chez ce fœtus, l'os est nettement plus épais qu'aux mois précédents. La lame vestibulaire est continue de l'incisive centrale au bord distal de la canine; le long des deux molaires, elle présente quelques lacunes.

La dentine couvre toutes les cuspides des dents de lait, y compris la cuspide disto-palatine de la deuxième molaire.

Le follicule de la molaire permanente est beaucoup plus grand qu'au 7^e mois. Les quatre cuspides sont maintenant bien dessinées, mais on y décèle aucune formation dentinaire.

Sur la *projection latérale*, on remarque que les follicules sont encore très tassés dans la région antérieure. Seule la canine semble verticale; les incisives sont nettement obliques le bord tranchant en avant, les molaires obliques en arrière.

Chez ce fœtus, la grandeur des dents et la dimension antéro-postérieure du maxillaire sont moins disproportionnées. En effet les molaires sont moins inclinées que chez le fœtus du 7^e mois, bien qu'elles aient un diamètre mésio-distal presque deux fois plus grand. De plus, les deux molaires de lait sont séparées par un espace appréciable.

Sur la *projection horizontale*, les incisives et la canine se chevauchent beaucoup. L'orientation de l'incisive latérale est chez ce fœtus complètement différente de ce qu'elle était chez les autres. Elle a opéré une rotation sur son bord distal et, par rapport à la tangente à la lame osseuse vestibulaire, elle décrit maintenant un angle d'environ 90°. La canine a été aussi un peu bousculée, mais dans l'autre sens, la petite rotation qu'elle présente s'étant faite sur son bord mésial. La canine et la première molaire sont très proches, la formation d'une cloison alvéolaire n'étant pas encore bien dessinée. Pourtant l'observation des coupes basses, dans la région de la pointe de la canine, montre la même image que celle décrite par WASSERFALLÉN à la mandibule sous le terme « d'arche osseuse ». A ce niveau, ce mince pont osseux s'accroît sur ses deux faces, antérieure et postérieure. En remontant plus profondément dans le maxillaire, nous constatons que ce pont est prolongé par deux piliers qui comportent des zones d'apposition face à la

canine et, face à la première molaire, une zone osseuse inactive, sans ostéoblastes ni ostéoclastes. C'est, du reste, l'image que nous voyons encore plus au fond de la gouttière alvéolaire où les deux piliers se rejoignent en une lame continue.

Ceci nous incite à penser que la première molaire serait stable et qu'elle ne s'accroîtrait qu'en direction postérieure.



Fig. 6.

Maxillaire du fœtus du 8^e mois.
Grossissement 5 fois.

Projection latérale vestibulaire : Les incisives et la canine semblent avoir plus de place parce que l'incisive latérale apparaît dans son profil. Les molaires sont moins serrées.

Projection horizontale : l'incisive latérale a fait une forte rotation sur son bord distal. Elle est à angle droit par rapport au bord vestibulaire du maxillaire.

Au contraire, entre la première et la deuxième molaire, où le septum alvéolaire est ébauché, la face osseuse regardant la première molaire est nettement ostéoclasique, alors que l'autre est tapissée d'ostéoblastes. Ainsi, la deuxième molaire prend chez ce fœtus aussi une direction postéro-externe.

Sur les *coupes transversales*, l'inclinaison des follicules dans le plan frontal est très variable : les incisives semblent droites; la canine et la première molaire sont inclinées, leurs

cuspides vers le palais, alors que celles de la deuxième molaire le sont vers le vestibule.

FOETUS DU 9^e MOIS

L'accroissement général du maxillaire n'est pas très marqué, par rapport au mois précédent. Par contre, les follicules se sont accrus surtout en hauteur; leur diamètre mésio-distal a peu changé. Le manque de place est toujours aussi important.

La dentine couvre un peu plus largement les cuspides de la deuxième molaire de lait, mais elle n'est pas encore apparue sur la première molaire permanente.

Au point de vue osseux, la lame vestibulaire est maintenant continue, de l'incisive centrale au bord distal de la deuxième molaire, bien que très mince en regard de la canine et de la première molaire. Du côté palatin, l'épaisseur de l'os paraît inchangée. En effet, le palais s'est creusé et la crête alvéolaire se dessine peu à peu.

La *projection latérale* n'apporte pas d'élément nouveau. En comparant ce fœtus à celui du mois précédent, on constate le même manque de place et la même répartition spatiale des follicules. Seule change l'inclinaison des axes verticaux. Ici, c'est l'incisive latérale qui paraît droite, l'incisive centrale et la canine étant penchées, le sommet de la couronne dirigé en arrière. La première molaire a la même orientation, alors que la seconde est complètement redressée, ses cuspides étant toutes dirigées vers le follicule de la première molaire permanente, les distales beaucoup plus hautes que les mésiales. Il est curieux de constater que le grand diamètre de la deuxième molaire temporaire ainsi que l'espace compris entre le bord distal de la première molaire temporaire et le bord mésial de la dent de six ans sont exactement les mêmes chez les fœtus du 8^e et du 9^e mois. Ce qui explique alors dans ces deux cas l'inclinaison différente du follicule de la deuxième molaire c'est tout simplement un modelage différent des parties encore malléables. Au 8^e mois, ce follicule semble s'être aplati pour éviter les forces qui l'empêchent de s'accroître et il se modèle d'après les conditions du milieu, alors qu'au 9^e mois, il change d'orientation, sa partie distale s'enfonçant dans le maxillaire, mais il garde une forme générale qui serait à peu de chose près la même s'il avait pu se développer librement.

La *projection horizontale* nous offre à peu près la même image qu'au 7^e mois. L'incisive latérale est refoulée du côté palatin; toutefois elle a fait une légère rotation sur son bord mésial. A première vue, cette rotation paraît importante et fait penser à la forme en équerre décrite par CADENAT. Pourtant, si on remet cette incisive à la place qu'elle devrait occuper le long du bord du maxillaire, on constate que son axe mésio-distal ne formerait avec l'axe mésio-distal actuel qu'un angle très fermé, voisin de 20°. La canine est normalement rangée le long du bord vestibulaire. L'espace qui sépare les deux molaires de lait est relativement large.

Sur les coupes basses et hautes, l'arche et la crête osseuses qui séparent la canine et la première molaire montrent des



Fig. 7.

Maxillaire du fœtus du 9^e mois.

Grossissement 5 fois.

Projection latérale vestibulaire : le manque de place est aussi marqué qu'aux stades précédents. La canine couvre largement l'incisive latérale. La deuxième molaire temporaire est fortement inclinée.

Projection horizontale : l'incisive latérale est refoulée du côté palatin. Elle a fait une très petite rotation sur son bord mésial. Sur les coupes hautes et basses, le pont osseux tend à se rétablir entre le bloc antérieur et le bloc postérieur.

zones d'apposition très fortes du côté de la molaire, ce qui indique une nette migration en arrière de ce follicule; du côté de la canine, elles ne présentent aucun signe d'activité osseuse. Par contre, la paroi palatine du futur alvéole de la canine est ostéoblastique alors que la paroi vestibulaire est ostéoclasique. Ce follicule se déplace donc vers le vestibule.

La deuxième molaire temporaire montre une nette migration postéro-externe. On ne distingue encore aucune ébauche de septum entre la deuxième molaire temporaire et la première permanente.

Interprétation des faits

En examinant nos fœtus, nous avons essayé de reconnaître les similitudes et les différences dans la position des follicules à l'intérieur du maxillaire et dans leur arrangement les uns par rapport aux autres. Nous avons constaté qu'il existe des phénomènes de croissance, des principes de développement communs à tous.

1. Les follicules dentaires et le maxillaire ne s'accroissent pas au même rythme. Dès le 5^e mois, il y a discordance et les follicules n'ont plus assez de place pour se ranger en une ligne continue, qui suivrait le bord du maxillaire, selon le type que l'on peut considérer comme normal après l'éruption. Ceci du reste est plus marqué au bloc antérieur (incisives et canine) qu'au bloc postérieur (molaires).

Ce phénomène est très apparent si l'on analyse le tableau ci-dessous :

Mois	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e
Somme des diamètres mésio-distaux des incisives et de la canine	5,6	12,1	19,8	20	23,2	25,7
Facteur d'accroissement par rapport au mois précédent		2,16	1,64	1	1,16	1,1
Longueur α du maxillaire (voir fig. 1).	10	12,8	14,4	17,4	17,6	20
Facteur d'accroissement par rapport au mois précédent		1,28	1,125	1,2	1	1,11

2. La turgescence des follicules, c'est-à-dire l'effet de la force interne qui les pousse à croître et à acquérir leur forme propre est le facteur le plus important parmi tous ceux qui jouent un rôle dans le développement du maxillaire. D'une part, l'os se modèle partout sur le contour des follicules et occupe les espaces laissés libres par leurs déplacements ou leurs rotations; il est subordonné aux follicules et ne représente jamais un obstacle à leur développement; ceci confirme l'opinion d'Eug. BIJARD (1929). D'autre part, dès que les follicules manquent de place pour s'accroître, ils changent leur orientation, font des rotations, afin de trouver plus d'espace. Leur croissance n'est arrêtée par aucun obstacle.

3. Au bloc antérieur, l'incisive centrale et la canine ont une fixité plus grande que l'incisive latérale. En effet, chez tous les fœtus, elles se déplacent en suivant l'accroissement du maxillaire et ne font que des rotations insignifiantes, tandis que l'incisive latérale subit des déplacements importants.

4. La conséquence des observations précédentes est la suivante : en grandissant, les follicules viennent au contact l'un de l'autre, puisque la croissance du maxillaire est plus lente. L'incisive latérale, qui paraît plus mobile que ses voisines, est alors bousculée. On peut ainsi avoir les quatre solutions *théoriques* suivantes :

a) L'incisive latérale fait une *rotation* sur un axe passant par son bord *mésial*. On obtient la forme en équerre, exemple : fœtus du 6^e mois.

b) L'incisive latérale fait une *rotation* sur un axe passant par son bord *distal*. On obtient la forme en escalier, les deux incisives étant parallèles, la latérale un peu décalée du côté vestibulaire, exemple : fœtus du 5^e mois.

c) L'incisive latérale *ne fait pas de rotation*. Elle est déjetée du côté palatin (elle est alors également sollicitée par ses deux voisines), son diamètre mésio-distal restant parallèle à la tangente au bord vestibulaire, exemple : fœtus du 7^e mois.

d) L'incisive latérale *ne fait pas de rotation*. Elle est déjetée du côté vestibulaire, son diamètre mésio-distal restant parallèle à la tangente au bord vestibulaire.

De ces quatre possibilités théoriques, la quatrième, mentionnée sous *d*, n'existe ni chez nos fœtus, ni dans la littérature

5. Comme nous l'avons dit en commençant la description des fœtus, il faut considérer pour elle-même la position des follicules aux différents stades. Ainsi, du 5^e au 6^e mois on ne saurait imaginer un passage de la forme en escalier à la forme en équerre. Nous pensons que, pour un fœtus, l'une ou l'autre forme est donnée une fois pour toutes au moment de la bousculade.

On pourrait se représenter ce qui se passe au moyen de l'image suivante : Plaçons côte à côte, sur un lac, trois bateaux de caoutchouc de formes différentes. Si nous les gonflons, ils viendront se heurter et les mouvements qu'ils décriront dépendront de leur stabilité plus ou moins grande, de leur forme et de l'angle sous lequel ils se heurteront. Le milieu fluide (ou labile), dans lequel ils sont placés, n'interviendra pas directement sur ces mouvements, mais seulement en offrant une résistance plus ou moins importante, égale pour tous les bateaux. En faisant plusieurs essais, nous constaterons que les mouvements ne seront pas toujours les mêmes. Il suffit, en effet, que, pour une cause quelconque, ils ne se présentent pas tout à fait de la même manière l'un par rapport à l'autre au moment où ils se touchent pour que les résultats soient différents.

Ainsi chez nos fœtus, l'incisive centrale et la canine étant plus stables, c'est l'incisive latérale qui sera la plus sollicitée par les forces en présence. Comme les bords en contact de ces trois follicules sont convexes et plus ou moins minces, il suffira, par exemple, d'un petit déplacement vestibulo-palatin de l'incisive latérale entière ou de l'un de ses deux bords, mésial ou distal, pour que nous obtenions l'une des trois images décrites plus haut.

Or, nous n'avons jamais observé la quatrième position théorique de l'incisive latérale, soit une gression vestibulaire, ce qui confirmerait les notes de SCHWARZ, qui voit toujours l'incisive latérale toujours un peu palatine par rapport à l'incisive centrale, déjà aux tout premiers stades (ex. fœtus du 4^e mois).

6. La comparaison de nos maxillaires et des mandibules examinées par WASSERFALLER (qui ont été prélevées sur les mêmes fœtus) nous montre que les fœtus des 6^e, 7^e et 9^e mois ont dans les deux mâchoires des follicules rangés de la même manière dans le bloc antérieur : chez le fœtus du 6^e mois selon le type *a* (en équerre) ; chez celui du 7^e selon le type *c* (gression

palatine); le fœtus du 9^e mois offre une image hybride, mélange des types *a* et *c*. Par contre, les fœtus du 5^e et du 8^e mois qui, au maxillaire, se présentent sous la forme en escalier ou type *b*, montrent à la mandibule, l'ébauche de la forme en équerre. Ainsi, dans les mandibules, nous ne voyons aucun cas où les incisives soient en escalier!

7. Il y a donc lieu de considérer le problème général de la position des follicules sous deux aspects :

— Quelle fut l'ordonnance primitive des follicules, au moment où ils avaient assez de place (prépondérance des facteurs endogènes) ?

— Quelle est l'importance éventuelle de facteurs exogènes, c'est-à-dire externes aux follicules et capables de modifier cette ordonnance primitive ?

Pour répondre à la première question, il faut examiner des fœtus avant le 5^e mois. Ceux que nous avons étudiés et les exemples recueillis dans la littérature montrent tous le même arrangement régulier des follicules le long du bord vestibulaire des deux maxillaires, l'incisive latérale étant toutefois légèrement palatine, resp. linguale, par rapport à l'incisive centrale.

La seconde question est plus complexe. Des causes lointaines qui pourraient agir sur le fœtus entier, nous n'en voyons aucune, mécanique ou chimique, qui pourrait ainsi influencer sur l'arrangement des follicules. Les causes prochaines, par contre, qui comprennent toutes les forces en conflit dans les maxillaires en croissance, sont plus importantes, mais pourtant difficiles à déterminer exactement. En effet, la forme différente du maxillaire et de la mandibule et, par conséquent, les résultantes de forces dirigées dans des sens variés pendant la croissance, selon l'architectonique propre à chaque os, peuvent expliquer en partie que les follicules ne soient pas toujours arrangés selon le même type au maxillaire et à la mandibule.

De plus, il faut se souvenir que de petites variations, de causes diverses, peuvent suffire à provoquer, chez les follicules, de petites modifications de position avant qu'ils ne viennent au contact les uns des autres, ce qui déterminerait finalement des arrangements différents. Ainsi, l'asymétrie que l'on constate sur tous les squelettes pourrait avoir préparé les cas décrits par H. CAPENAT, où l'arrangement des follicules n'est pas le même à gauche et à droite. Enfin le milieu où sont plongés

les follicules, et qui n'est pas homogène, pourrait être également le point de départ de ces variations.

Reprenons, pour essayer d'éclairer ce problème, l'image des bateaux de caoutchouc. Faisons plusieurs essais en gonflant plus ou moins vite l'un ou l'autre. Les résistances rencontrées par les trois bateaux au moment de leur contact seront chaque fois différentes; elles s'appliqueront à l'un ou à l'autre chaque fois différemment et le résultat sera évidemment variable. Il en est de même des follicules qui peuvent être, au moment de la bousculade, plus ou moins turgescents et à un stade de leur développement plus ou moins avancé.

Nous pensons donc, en conclusion, que les trois types *a*, *b* et *c* que nous observons dans l'arrangement des trois premiers follicules de nos maxillaires, dépendent d'une part de la position de chacun d'eux et d'autre part de leur forme et de leur degré de turgescence au moment où ils entrent en contact. Les influences extérieures nous paraissent secondaires et accidentelles.

8. Dans les maxillaires supérieurs, les follicules sont pour ainsi dire stables jusqu'au 5^e mois. La place est largement suffisante pour leur permettre de s'accroître, les parois osseuses qui les entourent sont toutes faiblement ostéoclasiques, l'expansion se fait dans tous les sens. Seule la canine, qui n'est pas bordée par de l'os du côté vestibulaire, pourrait se déplacer légèrement de ce côté, car la surface de l'os qui la regarde du côté palatin est un peu ostéoblastique.

Dès le 5^e mois, chaque dent se comporte différemment. L'*incisive centrale* progresse en avant et mésialement tant que la symphyse croît. Par rapport à la symphyse elle-même, elle ne bouge pas. Nous avons vu très en détail le cas de l'*incisive latérale*, nous n'y reviendrons pas. La *canine* se dirige toujours vers le vestibule. Pour la *première molaire temporaire*, nous n'avons pu déterminer un processus constant; quelquefois, chez les fœtus des 5^e, 7^e et 9^e mois, on aperçoit une faible progression distale et vestibulaire; d'autres fois, chez les fœtus des 6^e et 8^e mois, il y a un accroissement distal et vestibulaire du follicule sans migration apparente. Par contre la *deuxième molaire temporaire* se dirige en arrière et du côté vestibulaire chez tous les fœtus.

En résumé, on peut faire une distinction entre les follicules situés en avant du pont osseux et les molaires. Au bloc

antérieur, les follicules se déplacent d'abord en suivant l'accroissement du maxillaire, puis dès qu'ils manquent de place, ils en cherchent ailleurs et font des rotations sur leur axe couronne-racine, que nous pouvons observer sur les projections horizontales. Pour le bloc postérieur, le sens de l'accroissement principal des follicules correspond à celui du maxillaire, de sorte qu'ils suivent plus facilement le rythme de celui-ci. Ils présentent une inclinaison seulement dans le plan sagittal, visible sur les projections latérales.

Dès qu'ils ont acquis leur forme et leur volume définitifs, les follicules, grâce à l'accroissement et au modelage (néoformation et résorption) du maxillaire, peuvent se ranger normalement le long du bord vestibulaire et avoir même trop de place peu après leur éruption.

Quant au pont osseux qui sépare les groupes antérieur et postérieur des follicules, nous le considérons comme un point très stable. En effet, on ne peut jamais constater un déplacement de ce pont, car si l'un des deux côtés a une activité ostéoblastique ou ostéoclasique, toujours faible d'ailleurs, l'autre reste indifférent. Les remaniements que l'on observe sont donc temporaires et dus à une pression momentanée.

9. Nous avons constaté au maxillaire supérieur les mêmes mouvements divergents que WASSERFALLEN avait décrits à la mandibule : progression en avant des incisives et de la canine; recul des molaires (plus ou moins marqué pour la première molaire temporaire). Ce phénomène n'est certainement pas particulier à l'homme, puisque Eug. BUJARD le décrivait déjà en 1926 à propos du chat.

Discussion

La conclusion à laquelle nous sommes arrivé, confirme les vues de GROSS. Les changements de position des dents pendant la vie fœtale sont une conséquence de l'accroissement des dents et des maxillaires à un rythme différent. On ne peut déceler aucune autre influence extérieure, mécanique ou autre. Par contre nous ne sommes pas d'accord avec lui quant à la migration en avant dans les deux maxillaires de la première molaire temporaire, que nous avons vu progresser ou s'accroître simplement en arrière. Sur ce point, WASSERFALLEN

avait parlé d'une stabilité presque totale de cette première molaire à la mandibule. Il y aurait une différence sensible entre la mandibule et le maxillaire à propos de la localisation de la zone neutre, limite entre l'accroissement antérieur et l'accroissement postérieur. En effet, pour nous, c'est le pont osseux, c'est-à-dire la cloison entre la canine et la première molaire, qui est stable.

Comme O. NORBERG, nous avons vu cette importante division primitive de la gouttière alvéolaire en trois compartiments. Pourtant, en examinant attentivement les fœtus les plus jeunes, nous n'avons pu suivre la suture entre l'os incisif et l'os maxillaire que sur une partie de sa longueur. Près du bord vestibulaire, nous n'avons pu déterminer les territoires incisif et maxillaire, ce qui ne nous permet pas de rattacher l'avéole de la canine à un de ces deux os plutôt qu'à l'autre. Nous pouvons aussi confirmer que, jusqu'à la naissance tout au moins, l'os alvéolaire ne recouvre jamais complètement les follicules, qui sont libres du côté oral.

Il nous est par contre difficile de discuter l'opinion de SCHWARZ. D'après lui la disposition des follicules chez tous nos fœtus depuis le 5^e mois, devrait être considérée comme anormale, puisqu'elle ne correspond pas au type régulier. Le petit nombre de nos cas ne nous permet pas d'affirmer le contraire. Pourtant, comment croire que nous soyons tombés sur cinq cas anormaux? — et comment se fait-il que de tous les fœtus étudiés par H. CADENAT, aucun ne présente une arcade parfaitement rangée? — Nous pensons que la discordance entre le rythme de croissance des follicules et celui des maxillaires doit être considérée comme normale et seule responsable du manque de place constaté dans le bloc antérieur.

Nous ne sommes pas d'accord non plus avec la classification de SCHWARZ. Il parle, dans une catégorie, d'un déplacement buccal de l'incisive latérale *sans* rotation, en marche d'escalier par rapport à l'incisive centrale. Si nous admettons que l'incisive latérale est souvent un peu plus palatine que la centrale et qu'elle peut ainsi facilement glisser derrière elle, il n'en reste pas moins que, pour y parvenir, elle doit faire une rotation sur son bord distal. Et elle la fait, parce que la canine l'y contraint!

De plus, comment SCHWARZ peut-il prétendre que l'un des deux types ait une tendance à la guérison spontanée et pas l'autre? — La guérison, c'est-à-dire la reconstitution d'un

arrangement régulier des follicules le long du bord vestibulaire, n'est possible qu'après un élargissement du maxillaire, aussi important dans un cas que dans l'autre.

Comparant nos résultats à ceux de H. CADENAT, nous voyons quelques divergences qui nous paraissent dues à nos méthodes d'examen différentes. H. CADENAT n'a étudié ses fœtus qu'à l'aide de radiogrammes et c'est pourquoi il ne peut discerner que deux types dans l'arrangement des incisives : en escalier ou en équerre. En effet, il n'a aucune possibilité de rapporter la position des follicules à la direction du bord vestibulaire du maxillaire. A part certains cas nets, comme chez notre fœtus du 5^e mois en escalier et chez notre fœtus du 6^e mois en équerre, comment interpréter, sur un radiogramme, les positions intermédiaires ou palatines, telles que nous en avons chez nos fœtus des 7^e, 8^e et 9^e mois? — Nous ne pensons pas qu'il soit possible d'avoir une opinion exacte seulement d'après des vues frontales (radiogrammes) ou obliques, comme nos projections latérales.

D'autre part, il n'y a aucune raison pour que le follicule de l'incisive latérale, en position B selon sa classification, c'est-à-dire en équerre, à six mois, puisse se redresser, pivoter ensuite sur son bord distal et finalement, après le 7^e mois, se retrouver en position A, ou en escalier. Cela supposerait un arrêt de croissance momentanée des follicules qui permettrait au maxillaire de rattrapper son retard et de créer suffisamment de place pour que s'effectue cette rotation. Nous pensons, au contraire, qu'une fois réalisé un des types de notre conception, il n'y a qu'un seul changement possible : la reconstitution progressive d'une arcade normalement rangée, qui commence peu après la naissance. A ce moment, les couronnes des follicules, qui sont complètement calcifiées, ne s'accroissent plus tandis que le maxillaire continue à grandir et leur fournit la place qui leur manquait.

Est-ce à dire que les follicules n'aient plus aucune action sur le développement du maxillaire, comme semble le penser J. CAUHEHE? — ou bien l'interdépendance des dents et des maxillaires que défend J. BRABANT est-elle encore efficiente? Certes, il est difficile de démontrer cette action qui, au moment où les follicules des dents temporaires ont atteint leur volume définitif, ne pourrait guère s'exercer que par des échanges de substances chimiques stimulantes. Mais, là, il ne faut pas oublier que la dentition permanente sous-jacente commence

son développement et qu'elle prend le relais. C'est, évidemment, reporter le problème à un peu plus tard, au moment de l'éruption des molaires définitives.

Résumé

1. Chez le fœtus humain, les dents croissent plus vite que le maxillaire. Il s'ensuit qu'elles manquent de place pour se ranger régulièrement.

2. Dès le 5^e mois, les dents sont bousculées. C'est l'incisive latérale qui est la plus sollicitée et qui subit le plus de changements dans sa position. Elle peut être disposée selon trois types différents.

3. Les incisives et la canine se déplacent vers le vestibule sur des axes divergents à partir d'un centre qui serait situé environ au milieu du palais. La deuxième molaire temporaire et la première permanente reculent en direction de la tubérosité du maxillaire. Quant à la première molaire temporaire, tantôt elle se déplace complètement en arrière, tantôt elle s'accroît simplement dans la même direction sans que son bord mésial ne bouge.

4. L'os suit les déplacements des dents et comble tous les espaces laissés libres.

Bibliographie

- BLECHSCHMIDT, E., *Die Entwicklung der Zahnkeime beim Menschen (Acta Anatomica, XVII, 207-239, 1953).*
- BRABANT, J., *Un divorce en orthodontie : l'os et la dent (Archives de Stomatologie, tome VII, n° 1, pp. 1-15, 1952).*
- BUJARD, Eug., *Croissance et modelage de la mandibule (C. R. Anat., 21^e réunion, Liège, 125-131, 1926).*
- *Des limites de l'ossification (à propos du développement de la mandibule) (C. R. Ass. Anat., 24^e réunion, Bordeaux, 95-100, 1929).*
- *Essai de cinématique du développement (Bio-Morphosis, 1, 36-47, 1938).*
- CADENAT, E., *Les causes embryologiques de certaines malpositions des dents de bouches supérieures (La province dentaire, Lyon, 14, 149-152, 1928).*
- CADENAT, Henry, *Problèmes du rangement de l'arcade temporaire (Cahiers odontostomatologiques, 2, 19-44, 1952).*

- CAUHEPE, J., *Indépendance des dents et des maxillaires* (Orthodontie française, pp. 36-44, 1948).
- GROSS, Hermann, *Histologische Untersuchungen für das Wachstum der Kieferknochen beim Menschen* (Deutsche Zahnheilkunde, 89, 1-70, 1934).
- NORBERG, Olof, *Die Morphogenese der primitiven Zahnalveolen beim Menschen und ihre Bedeutung für die Stellungsanomalien der Zähne* (Z. Anat. Entwicklgesch., 100, 394-432, 1932).
- PREUSS, F., *Zur Entwicklung des Zahnbogens beim Menschen* (Acta Anatomica, XVIII, 283-295, 1953).
- SCHWARZ, A. Martin, *Der regelrechte Entwicklungsgang des Gebisses und seine Gefahren* (Zeitschrift für Stomatologie, Heft 19, 725-739, 1942).
- WASSERFALLEN, Ph., *Les changements de positions des follicules dentaires dans la mandibule du fœtus humain* (Revue mensuelle suisse d'Odontologie, tome 64, n° 6, 1954). — Thèse méd. dent. 192, Genève.

Zusammenfassung

1. Beim menschlichen Fœtus wachsen Zähne schneller als der Oberkiefer. Aus diesem Grunde können sie sich nicht regelmäßig einordnen, denn es fehlt ihnen der hierzu benötigte Platz.

2. Vom 5. Monat an findet eine starke Umwälzung in der Zahnstellung statt. Am stärksten betroffen wird der seitliche Schneidezahn. Er kann sich nach drei verschiedenen Typen aufstellen.

3. Die Schneidezähne und der Eckzahn bewegen sich gegen das Vestibulum hin auf Achsen, deren Zentrum in der Mitte des Gaumens zu liegen käme. Der zweite Milchmolar und der erste bleibende Molar verschieben sich in der Richtung der Tuberositas maxillaris. Der erste Milchmolar hingegen bewegt sich entweder ganz nach rückwärts, oder er wächst dann nur nach dieser Richtung hin, ohne daß sein mesialer Rand dabei eine Platzänderung erfährt.

4. Der Kieferknochen folgt diesen Zahnverschiebungen und füllt alle leeren Stellen aus.

Summary

1. In the human foetus, the teeth grow faster than the maxillary. The result is that there is less place for the teeth to properly arrange themselves.

2. From the 5th month the teeth are in disorder. The lateral incisor is the one most called upon and which is caused to change most in its position. It may be disposed according to three different types.

3. The incisors and the canine change their positions toward the vestibule radiating from a center which will be situated approximately in the middle of the palate. The second temporary molar and the first pre-molar recede toward the tuberosity of the maxillary. With regard to the first temporary molar, sometimes, it displaces itself completely toward the rear, sometimes it simply grows in the same direction without its mesial border moving.

4. The bone follows the displacements of the teeth and fills the empty spaces.

